



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チート <sup>7</sup> (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8 3 K 0 0 7
	3 6 5		3 6 5 C 5 C 0 9 4
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
33/26		33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-63568

(22) 出願日 平成11年3月10日 (1999.3.10)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 横山 良一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 瀬川 泰生

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

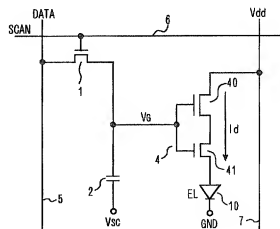
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブ型EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 アクティブ型EL表示装置において、消費電力を増大させることなく、素子のばらつきに基づく表示むらを防止し、多階調表示の表示品位を向上させる。

【解決手段】 陽極と陰極間に発光層を有するEL素子10と、EL素子と電源電位間に接続されEL素子を電流駆動する駆動用TFTと、表示信号ラインに接続され選択信号に応じてオンオフするスイッチング用TFT1と、スイッチング用TFT1を介して入力された表示信号電圧を保持し、保持電圧を駆動用TFTのゲートに供給するコンデンサ2を備えたアクティブ型EL表示装置において、駆動用TFTを、第1のTFT40と、この第1のTFT40よりサイズが小さく且つしきい値電圧が低い第2のTFT41とを直列接続して構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 閾極と陰極間に発光層を有する EL 素子と、該 EL 素子と電源電位間に接続され EL 素子を電流駆動する駆動用の薄膜トランジスタと、表示信号ラインに接続され選択信号に応じてオンオフするスイッチング用の薄膜トランジスタと、該スイッチング用の薄膜トランジスタを介して入力された表示信号電圧を保持し、保持電圧を前記駆動用の薄膜トランジスタのゲートに供給するコンデンサとを備えたアクティブ型 EL 表示装置において、前記駆動用の薄膜トランジスタを、トランジスタサイズ及びしきい値電圧が異なる複数の薄膜トランジスタを直列接続して構成したことを特徴とするアクティブ型 EL 表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタ (TFT) を用いて有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子を駆動するアクティブ型の EL 表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】有機 EL 素子は、自ら発光するため液晶表示装置に必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無いため、次世代の表示装置としてその実用化が大きく期待されている。

【0003】この有機 EL 表示装置には、単純マトリクス構造のパッシブ型と、TFT を用いたアクティブ型の 2 種類があり、アクティブ型においては、従来、図 3 に示す駆動回路が用いられていた。

【0004】図 3 において 10 が有機 EL 素子であり、1 画素分の駆動回路は、表示信号ライン 15 からの表示信号 DATA がドレインに印加され、選択信号ライン 16 からの選択信号 SCAN がゲートに印加され、選択信号 SCAN によりオンオフするスイッチング用 TFT 11 と、TFT 11 のソースと所定の直流電圧 Vsc 間に接続され、TFT 11 のオン時に供給される表示信号により充電され、TFT 11 のオフ時には充電電圧 VG を保持するコンデンサ 12 と、ドレインが駆動電源電圧 Vdd を供給する電源ライン 17 に接続され、ソースが有機 EL 素子 10 の陽極に接続されると共に、ゲートにコンデンサ 12 からの保持電圧 VG が供給されることにより有機 EL 素子 10 を電流駆動する駆動用 TFT 14 によって構成されている。ここでは、有機 EL 素子の陰極は接地 (GND) 電位に接続されており、駆動電源電圧 Vdd は例えば 10 V といった正電位である。また、電圧 Vsc は例えば、Vdd と同一電位あるいは接地 (GND) 電位とすればよい。

【0005】有機 EL 素子 10 は、図 4 に示すように、IT 0 等の透明電極から成る陰極 21 と MgIn 合金から成る陰極 25 との間に、MTDATA から成るホール輸送層 22、TP 0 と Rubrene から成る発光層 23、Alq3 から成る電子輸送層 24 を順に積層して形成されている。そして、陰極 51 から注入されたホールと陰極 25 から注入された電子

とが発光層 23 の内部で再結合することにより光が放たれ、図中の矢印で示すように光は透明な陽極側から外部へ放射される。

【0006】また、駆動用の TFT 14 は、ガラス基板 30 上に、ゲート電極 31、ゲート絶縁膜 32、ドレイン領域 33、チャネル領域及びソース領域 34 を有するポリシリコン薄膜 35、層間絶縁膜 36、平坦化膜 37 を順に積層して形成されており、ドレイン領域 33 は電源ライン 17 (図 3 参照) を構成するドレイン電極 38 に、そして、ソース領域 34 は有機 EL 素子 13 の陽極である透明電極 21 に接続されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】EL 表示装置の発光輝度は、EL 素子に流れる電流、即ち駆動用 TFT 14 の駆動電流 Id に比例する。図 2 は、駆動用 TFT 14 のゲート電圧 VG と電流 Id の関係を示す特性図であり、曲線 A は、トランジスタサイズが大きく且つしきい値電圧 VthA が大きい駆動用 TFT を用いた場合を示し、曲線 B は、トランジスタサイズが小さく且つしきい値電圧 VthB が小さい駆動用 TFT を用いた場合を示す。

【0008】ここで、表示に必要な輝度範囲に対応する電流 Id の範囲が、図 2 に示すように IdR であるとする、ゲート電圧 VG の使用可能な範囲は曲線 A の場合 VgA と狭くなる。特に、輝度範囲 IdR の高輝度領域では傾きが大きくなり、わずかな VG の変化で輝度が大きく変化する。従って、TFT 11、14 の特性ばらつき及びコンデンサ 12 の容量のばらつきにより、画素毎に VG がわずかにばらつく、それが輝度むらの不良となってしまう。

【0009】一方、曲線 B の場合は、曲線 A に比べると傾きが緩やかになるので、上述したようなばらつきによる輝度むら不良は発生しにくいが、ゲート電圧 VG の使用可能範囲が VgB と極端に広くなり過ぎてしまう。このため、このような駆動用 TFT を用いて EL 素子を駆動した場合には、消費電力が増大してしまうという課題がある。

【0010】そこで、本発明は、消費電力を増大させることなく、輝度むらを防止することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、閾極と陰極間に発光層を有する EL 素子と、該 EL 素子と電源電位間に接続され EL 素子を電流駆動する駆動用の薄膜トランジスタと、表示信号ラインに接続され選択信号に応じてオンオフするスイッチング用の薄膜トランジスタと、該スイッチング用の薄膜トランジスタを介して入力された表示信号電圧を保持し、保持電圧を前記駆動用の薄膜トランジスタのゲートに供給するコンデンサとを備えたアクティブ型 EL 表示装置において、トランジスタサイズ及びしきい値電圧が異なる複数の薄膜トランジスタを直列接続してアクティブ型 EL 表示装置を構成したものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明によるアクティブ型EL表示装置の実施形態を示す回路図であり、EL素子10の構造は、図4に示す構造と同じである。

【0013】この回路は、1画素分の駆動回路を示しており、表示信号ライン5からの表示信号DATAがドレインに印加され、選択信号ライン6からの選択信号SCANがゲートに印加され、選択信号SCANによりオンオフするスイッチング用TFT1と、TFT1のソースと所定の直流電圧Vsc間に接続され、TFT1のオン時に供給される表示信号により充電され、TFT1のオフ時には充電電圧VGを保持するコンデンサ2と、電源ライン7と有機EL素子10の間に接続され、コンデンサ2からの保持電圧VGに応じて有機EL素子10を電流駆動する駆動用TFT4によって構成されている。また、従来同様、有機EL素子10の陰極は接地（GND）電位に接続されており、駆動電源電圧Vddは例えば10Vといった正電位であり、電圧Vscは例えば、Vddと同一電位あるいは接地（GND）電位である。

【0014】従来例においては、駆動用TFTは1個のTFT14より構成されていた。しかしながら、本実施形態においては駆動用TFT4は、直列接続された2つのTFT40及び41から構成されている。具体的には、TFT40は、ドレインが駆動電源電圧Vddを供給する電源ライン7に接続され、ソースがTFT41のドレインに接続され、TFT41のソースが有機EL素子10の陽極に接続されている。そして、双方のTFT40、41のゲートには、コンデンサ2からの保持電圧VGが共通に供給されている。

【0015】また、2つのTFTのうち、一方のTFT40は、トランジスタサイズが大きく且つしきい値電圧VthAが大きいTFTで構成しており、そのVG-I d特性は図2の曲線Aで示す通りである。また、他方のTFT41は、トランジスタサイズが小さく且つしきい値電圧VthBが小さいTFTで構成しており、そのVG-I d特性は図2の曲線Bで示す通りである。本実施形態では、これら2つのTFT40、41が直列に接続されているため、電流値はいずれか小さい方の電流値に規制され、従って、EL素子10を駆動する電流Idは、図2の一

点鎖線Cで示すように、曲線Aと曲線Bのうちの電流値が小さい曲線に沿って流れることとなる。

【0016】この一点鎖線Cは、曲線Aに比べ傾きが緩やかであるので、TFT特性やコンデンサ容量のばらつきがわずかにあったとしても、輝度に大きな影響は与えないため、従来に比べて輝度むらを防止でき、それによる不良を低減できるようになる。また、表示に必要な輝度範囲が従来と同様にIDRであるとするれば、ゲート電圧VGとして使用可能な範囲は図2のVGCで示すように、曲線Bに基づく従来の電圧範囲VGB程広くならないので、この駆動用TFTでEL素子10を駆動すれば、消費電力を抑えることができる。

【0017】尚、上述した実施形態においては、2つのTFTを直列接続して駆動用TFTを構成したが、3つ以上のTFTを直列接続して構成してもよい。

## 【0018】

【発明の効果】本発明によれば、アクティブ型EL表示装置において、消費電力を増大させることなく、素子のばらつきに基づく表示むらを防止できるようになり、多階調表示における表示品位を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアクティブ型EL表示装置の実施形態を示す回路図である。

【図2】駆動用TFTのVG-I d特性を示す特性図である。

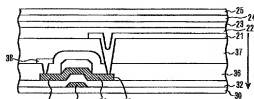
【図3】従来のアクティブ型EL表示装置を示す回路図である。

【図4】EL素子及び駆動用TFTの構造を示す断面図である。

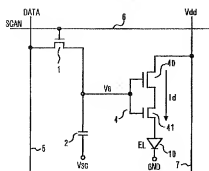
## 【符号の説明】

- 10 EL素子
- 1, 11 スwitchング用TFT
- 2, 12 コンデンサ
- 14, 40, 41 駆動用TFT
- 15 表示信号ライン
- 16 選択信号ライン
- 17 電源電圧ライン

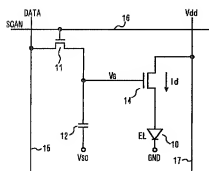
【図4】



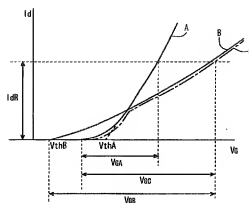
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB05 AB11 CA01 CB01 DA01  
DA02 DB03 EB00  
5C094 AA02 AA03 AA22 BA03 BA27  
DA13 DB04 EA04 EB02